

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-098060

(43)Date of publication of application : 12.04.1996

(51)Int.Cl.

H04N 5/21

H04N 7/30

(21)Application number : 06-232889

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.09.1994

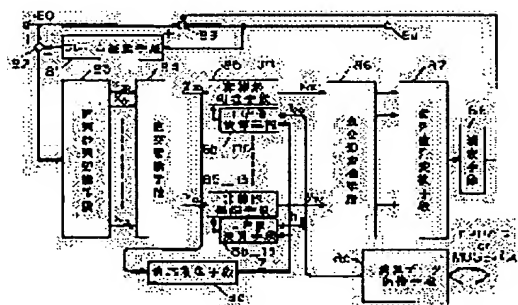
(72)Inventor : NAKANO MASATOSHI
SUZUKI HIDEKAZU
HAMADA MASANORI

(54) NOISE ELIMINATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain effective noise elimination by deciding whether or not much noise component is extracted from a nonlinear processing means based on a size of distribution of a noise signal component and a motion signal component for each frequency.

CONSTITUTION: An arithmetic data latch means 8d receives threshold level arithmetic data h00-h13 from a CPU bus or an external bus by such as a MUSE bus and provides an output of the threshold level arithmetic data to threshold level arithmetic means 8b00-8b13. Thus, a ratio of a noise signal to a video signal is not uniformly changed for each frequency component due to occurrence of fluctuation in the reception state of the video signal but the distribution characteristic of the video signal and the noise signal is much changed. Even in this case, a threshold level of the nonlinear characteristic is revised for each component externally. Thus, even when a frequency characteristic of the received video signal is fluctuated, a rate of extracting a motion signal component by nonlinear processing means 85-0-85-13 is reduced to extract the noise component effectively at a high rate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.03.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-98060

(43) 公開日 平成8年(1996)4月12日

(51) IntCl.⁴

H 0 4 N 5/21
7/30

識別記号

B

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 7/ 133

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-232889

(22) 出願日 平成6年(1994)9月28日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中野 雅敏

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 鈴木 秀和

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 浜田 雅則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

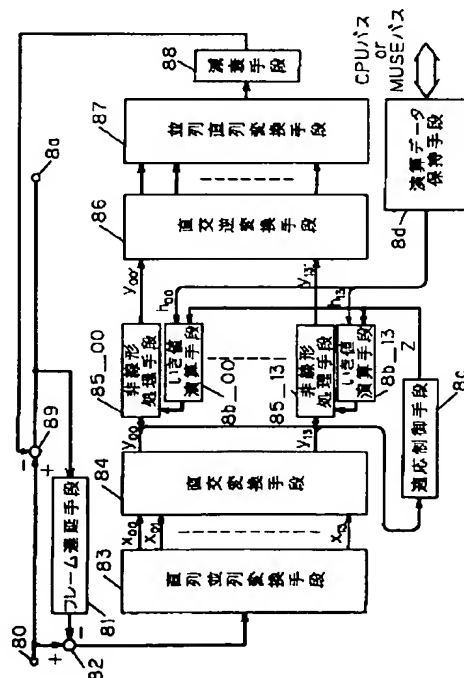
(74) 代理人 弁理士 小銀治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 雑音除去装置

(57) 【要約】

【目的】 雑音を含んだ映像信号から雑音以外の映像信号を雑音と同時に除去してしまうのを軽減して、雑音除去を効果的に行うことのできる雑音除去装置を提供することを目的とする。

【構成】 非線形処理手段85_00~85_13の特性を閾値演算手段8b_00~8b_13が演算して出力する閾値によって可変できる非線形特性とし、直交変換手段84の各出力に対してノイズ信号の方が映像信号よりも平均的に大きく分布する出力に関しては、非線形処理手段85_00~85_13で非変形特性の閾値を大きくした特性で非線形処理を行い、ノイズ信号の方が映像信号よりも平均的に小さく分布する出力に関しては、非線形処理手段85_00~85_13で非線形特性の閾値を小さくした特性で非線形処理を行うようにし、ノイズ信号のみが非線形処理手段85_00~85_13で大きく抽出されるように構成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力映像信号に応動した信号を遅延させる遅延手段と、

前記入力信号と前記遅延手段の出力信号との差分信号を得る第1の減算手段と、

前記第1の減算手段にて得られた時間的に直列な前記差分信号を時間的に並列なデータに変換する直列並列変換手段と、

前記直列並列変換手段にて得られた時間的に並列なデータに対して直交変換を施す直交変換手段と、

前記直交変換手段の出力に対して、映像信号成分に対してノイズ信号成分の分布の方が大きい周波数成分に対しては、抽出量を大きくとり、映像信号成分に対してノイズ信号成分の分布の方が小さい周波数成分に対しては、抽出量を小さくとるように非線形特性を持った非線形処理手段と、

前記非線形処理手段の出力に対して、前記直交変換手段における直交変換に対する逆変換である直交逆変換を施す直交逆変換手段と、

前記直交逆変換手段の出力する時間的に並列なデータを時間的に直列なデータに変換する並列直列変換手段と、

前記並列直列変換手段の出力を減衰させる減衰手段と、前記入力映像信号と前記減衰手段の出力信号との差分信号を得る第2の減算手段とを有し、

前記第2の減算信号は前記遅延手段にて遅延され、前記第2の減算手段の出力信号をノイズが除去された信号として取り出す事の特徴とする雑音除去装置。

【請求項2】 入力映像信号に応動した信号を遅延させる遅延手段と、

前記入力信号と前記遅延手段の出力信号との差分信号を得る第1の減算手段と、

前記第1の減算手段にて得られた時間的に直列な前記差分信号を時間的に並列なデータに変換する直列並列変換手段と、前記直列並列変換手段にて得られた時間的に並列なデータに対して直交変換を施す直交変換手段と、

前記直交変換手段の出力から映像信号またはノイズ信号の大きさを検出し、非線形処理手段の非線形特性の閾値の基準レベル値を出力する適応制御手段と、

前記適応制御手段が出力する閾値のレベル基準値から非線形特性の閾値を演算して出力する閾値演算手段と、

前記閾値演算手段が出力する閾値に応じて非線形特性を可変して非線形処理を行う非線形処理手段と、

前記非線形処理手段の出力に対して、前記直交変換手段における直交変換に対する逆変換である直交逆変換を施す直交逆変換手段と、

前記直交逆変換手段の出力する時間的に並列なデータを時間的に直列なデータに変換する並列直列変換手段と、

前記並列直列変換手段の出力を減衰させる減衰手段と、前記入力映像信号と前記減衰手段の出力信号との差分信号を得る第2の減算手段とを有し、

2

前記閾値演算手段は各周波数成分毎に、ノイズ成分の分布が映像信号成分の分布に対して大きい場合には閾値を大きく、反対にノイズ成分の分布が映像信号成分の分布に対して小さい場合には閾値を小さくとるように演算を行うこととし、また、前記第2の減算手段の出力信号は前記遅延手段にて遅延され、前記第2の減算手段の出力信号をノイズが除去された信号として取り出す事の特徴とする雑音除去装置。

【請求項3】 入力映像信号に応動した信号を遅延させる遅延手段と、

前記入力信号と前記遅延手段の出力信号との差分信号を得る第1の減算手段と、

前記第1の減算手段にて得られた時間的に直列な前記差分信号を時間的に並列なデータに変換する直列並列変換手段と、

前記直列並列変換手段にて得られた時間的に並列なデータに対して直交変換を施す直交変換手段と、

前記直交変換手段の出力から映像信号またはノイズ信号の大きさを検出し、非線形処理手段の非線形特性の閾値の基準レベル値を出力する適応制御手段と、

雑音除去装置外部から設定される各周波数成分毎の閾値演算用データを保持し出力する演算データ保持手段と、

前記適応制御信号が出力する閾値のレベル基準値と前記演算データ保持手段の出力する各種演算データとで非線形特性の閾値を演算して出力する閾値演算手段と、

前記閾値演算手段が出力する閾値に応じて非線形特性を可変して非線形処理を行う非線形処理手段と、

前記非線形処理手段の出力に対して、前記直交変換手段における直交変換に対する逆変換である直交逆変換を施す直交逆変換手段と、

前記直交逆変換手段の出力する時間的に並列なデータを時間的に直列なデータに変換する並列直列変換手段と、

前記並列直列変換手段の出力を減衰させる減衰手段と、前記入力映像信号と前記減衰手段の出力信号との差分信号を得る第2の減算手段とを有し、

前記第2の減算信号は前記遅延手段にて遅延され、前記第2の減算手段の出力信号をノイズが除去された信号として取り出すことを特徴とする雑音除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、映像信号に含まれる雑音を効果的に除去する雑音除去装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 昨今の半導体メモリの進展に伴って、フレームメモリが安価で使えることもあり、映像信号の3次元処理が盛んに行われるようになってきている。家庭用VTRやTV受像機に用いられる雑音除去装置に関しても、フレームメモリを用いたものが数多く考案されている。その中で映像信号とノイズ成分の3次元的な統計

的性質の違いを利用した雑音除去装置として、直交変換の方式であるアダマル変換(Hadamard Transform)を用いたフレーム巡回型の雑音除去装置が提案されている(テレビジョン学会誌、Vol.37、No.12、1983、pp56-62)。

【0003】ここで、従来のアダマル変換を用いたフレーム巡回型の雑音除去装置について説明する。図9に従来のアダマル変換を用いた雑音除去装置のブロック図を示す。

【0004】図9において、91はフレーム遅延手段で雑音が除去された出力信号を1ないし数フレーム遅延させる。92は第1の減算手段で、入力映像信号と入力映像信号から雑音を除去した出力信号を1ないし数フレーム遅延させた信号との減算を行い、フレーム差分信号を得る。93は直列並列変換手段で時間的に直列なデータ列を、アダマル変換の次数にあうように、時間的に並列なデータ列に変換するものである。

【0005】94はアダマル変換器(以下直交変換手段と記す)で並列なデータに対してアダマル変換を施すものである。

【0006】95_00~95_13は非線形処理手段で直交変換手段94でアダマル変換されたデータに対して非線形処理を施すものである。96はアダマル逆変換器(以下直交逆変換手段と記す)で非線形処理を施されたデータに対して、直交変換手段94での変換操作とは逆の操作、すなわちアダマル逆変換を施すものである。97は並列直列変換手段でアダマル逆変換された並列なデータ列を直列なデータ列に変換するものである。98は減衰手段で、並列直列変換手段97に接続され、並列直列手段97で積分されたデータの利得を下げるものである。99は第2の減算手段で入力映像信号から並列直列変換手段97の出力を減算し、雑音が除去された出力信号を得るものである。

【0007】以上のように構成された雑音除去装置の動作を以下に説明する。まず第1の減算手段で、フレーム遅延手段91によって $N(N=1,2,\dots)$ フレーム遅延させた雑音除去された出力信号と入力信号との差をとる。ノイズ成分及び映像信号中の動き成分は時間軸方向に相関が小さいので雑音及び信号の振幅に応じてフレーム差分信号として取り出される。直列並列変換手段93は、第1の減算手段92が出力する時間的に直列なフレーム差分データを水平方向 m サンプル点、垂直方向 n ライン(m,n は自然数)の時間的に並列なデータに変換する。直列並列変換手段93は $(n-1)$ 個のラインメモリと $(m-1) \times n$ 個のラッチで構成される。今、例として $m=4$ サンプル、 $n=2$ ライン

として説明する。直列並列変換手段93で生成される時間的に並列なブロックを行列の形で(数1)に示す。

【0008】

【数1】

$$\begin{bmatrix} x_{00} & x_{01} & x_{02} & x_{03} \\ x_{10} & x_{11} & x_{12} & x_{13} \end{bmatrix}$$

【0009】ここで、 $x_{00} \sim x_{13}$ で構成されるブロックデータについて説明する。 x_{00} を基準にすると、 x_{01} 、 x_{02} 、 x_{03} は画面上で右へそれぞれ1サンプル、2サンプル、3サンプル右へ位置するデータであり、 x_{10} を基準にすると、 x_{11} 、 x_{12} 、 x_{13} は画面上で数ライン分ほど上か下へ位置するようなデータである。

【0010】直交変換手段94では、水平方向4サンプル点、垂直方向2ラインの時間的に並列なブロックデータに対して(数2)で示されるアダマル変換操作を行い $4 \times 2 = 8$ 個の周波数成分に展開する。ただし、 $y_{ij}(0 \leq i \leq 1, 0 \leq j \leq 3)$ はアダマル変換後のデータである。

【0011】

【数2】

$$\begin{aligned} y_{00} &= x_{00} + x_{01} + x_{02} + x_{03} + x_{10} + x_{11} + x_{12} + x_{13} \\ y_{01} &= x_{00} - x_{01} + x_{02} - x_{03} + x_{10} - x_{11} + x_{12} - x_{13} \\ y_{02} &= x_{00} + x_{01} - x_{02} - x_{03} + x_{10} + x_{11} - x_{12} - x_{13} \\ y_{03} &= x_{00} - x_{01} - x_{02} + x_{03} + x_{10} - x_{11} - x_{12} + x_{13} \\ y_{10} &= x_{00} + x_{01} + x_{02} + x_{03} - x_{10} - x_{11} - x_{12} - x_{13} \\ y_{11} &= x_{00} - x_{01} + x_{02} - x_{03} - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} \\ y_{12} &= x_{00} + x_{01} - x_{02} - x_{03} - x_{10} + x_{11} - x_{12} + x_{13} \\ y_{13} &= x_{00} - x_{01} - x_{02} + x_{03} - x_{10} + x_{11} - x_{12} - x_{13} \end{aligned}$$

【0012】従来、ノイズ成分は相関が小さいので、(数2)の y_{ij} の各周波数成分毎に均等に分布すると考えられており、非線形処理手段95_00~95_13では、アダマル変換で各周波数成分毎に分布したノイズ成分に対してほぼ均等に非線形処理を行ってノイズ成分の抽出を行っていた。非線形処理手段95_00~95_13の入出力関係を図10に示す。図10において、横軸は入力で縦軸は出力である。図10で示すように、入力の絶対値が2A以上の入力に対しては出力は0である。この絶対値A以下の範囲のデータを各成分毎に分布したノイズ成分として出力する。

【0013】その後、非線形処理手段95_00~95_13で抽出されたノイズ成分に対して、直交逆変換手段96において、(数3)で示される演算を施し、データを再び実空間領域成分に戻す。

【0014】

【数3】

5

$$\begin{aligned}
 x_{00} &= (y_{00} + y_{01} + y_{02} + y_{03} + y_{10} + y_{11} + y_{12} + y_{13}) / 8 \\
 x_{01} &= (y_{00} - y_{01} + y_{02} - y_{03} + y_{10} - y_{11} + y_{12} - y_{13}) / 8 \\
 x_{02} &= (y_{00} + y_{01} - y_{02} - y_{03} + y_{10} + y_{11} - y_{12} - y_{13}) / 8 \\
 x_{03} &= (y_{00} - y_{01} - y_{02} + y_{03} + y_{10} - y_{11} - y_{12} + y_{13}) / 8 \\
 x_{10} &= (y_{00} + y_{01} + y_{02} + y_{03} - y_{10} - y_{11} - y_{12} - y_{13}) / 8 \\
 x_{11} &= (y_{00} - y_{01} + y_{02} - y_{03} - y_{10} + y_{11} - y_{12} + y_{13}) / 8 \\
 x_{12} &= (y_{00} + y_{01} - y_{02} - y_{03} - y_{10} - y_{11} + y_{12} + y_{13}) / 8 \\
 x_{13} &= (y_{00} - y_{01} - y_{02} + y_{03} - y_{10} + y_{11} + y_{12} - y_{13}) / 8
 \end{aligned}$$

6

【0015】更に、実空間上に戻されたノイズ成分 x'_{ij} を、並列直列変換手段97で時間的に直列なデータに変換した後、減衰手段98で利得の調整を行って第2の減算手段99でノイズ成分を含んだ入力信号から減算することで、従来のアダマール変換を用いた雑音除去装置は、雑音除去作用を実現している。

【0016】ここで、図11に直交変換手段94の各出力 $y_{00} \sim y_{13}$ の周波数分布を示す。図11中の・で示すのは、ノイズ成分の分布を示す。高域成分では分布率が少し大きく、低域成分では分布率が少し小さくなっている。従来例では、このように各周波数成分毎に分布するノイズの大きさに基づいて、図10のAの値を取り決めて、非線形処理手段95₀₀～95₁₃で非線形処理を行い、ノイズ成分の抽出を行っていた。つまり、入力信号の絶対値がA以下であればノイズ成分が含まれているとして、非線形処理によってその中に含まれているノイズ成分を抽出するものである。Aの値は固定の場合も可変の場合もあるが、その大きさは図11に示すノイズ成分の大きさによって決められるのが一般的であった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような構成の雑音除去装置では、映像信号の動き成分がノイズ成分に対して多く含まれていて、図10に示す絶対値A以下の値にその動き成分が多いときには、非線形処理手段95₀₀～95₁₃が動き成分を多く抽出する結果、第2の減算手段99において、入力信号からノイズ成分ではなく動き信号成分を減算する割合が大きくなり、9aにて取り出される出力画像には残像や尾引きといった現象を引き起こしてしまうという問題点があった。また、残像や尾引きといった現象を防止するために、非線形処理手段95₀₀～95₁₃で動き信号成分をあまり抽出しないように図10のAの値を小さくした場合には、ノイズの振幅が2Aよりも大きかったときには、非線形処理手段95₀₀～95₁₃は2A以上の大きさのノイズ成分は抽出しないこととなり、ノイズ除去効果が小さくなってしまいう問題点があった。

【0018】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、直交変換手段の各周波数成分毎の出力における動き信号成分とノイズ成分との信号分布の比に基づいて、映像信号成分に対してノイズ成分の分布が大きいものについては、非線形処理手段の抽出量を多くとり、信号成分に対してノイズ成分の分布が小さいものについては、非

線形処理手段の抽出量を少なくとるように非線形処理手段の特性を取り決めることで、出力画像に残像や尾引き等の劣化を生じない雑音除去装置を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、請求項1記載の本発明の雑音除去装置は、入力映像信号に応動した信号を遅延させる遅延手段と、前記入力信号と前記遅延手段の出力信号との差分信号を得る第1の減算手段と、前記第1の減算手段にて得られた時間的に直列な前記差分信号を時間的に並列なデータに変換する直列並列変換手段と、前記直列並列変換手段にて得られた時間的に並列なデータに対して直交変換を施す直交変換手段と、前記直交変換手段の出力に対して、動き信号成分に対してノイズ信号成分の分布の方が大きい周波数成分に対しては、抽出量を大きくとり、動き信号成分に対してノイズ信号成分の分布の方が小さい周波数成分に対しては、抽出量を小さくとるように非線形特性を持った非線形処理手段と、前記非線形処理手段の出力に対して、前記直交変換手段における直交変換に対する逆変換である直交逆変換を施す直交逆変換手段と、前記直交逆変換手段の出力する時間的に並列なデータを時間的に直列なデータに変換する並列直列変換手段と、前記並列直列変換手段の出力を減衰させる減衰手段と、前記入力映像信号と前記減衰手段の出力信号との差分信号を得る第2の減算手段とを有し、前記第2の減算信号は前記遅延手段にて遅延され、前記第2の減算手段の出力信号をノイズが除去された信号として取り出すことを特徴とするものである。

【0020】また同じ目的を達成するために、請求項2記載の雑音除去装置では、入力映像信号に応動した信号を遅延させる遅延手段と、前記入力信号と前記遅延手段の出力信号との差分信号を得る第1の減算手段と、前記第1の減算手段にて得られた時間的に直列な前記差分信号を時間的に並列なデータに変換する直列並列変換手段と、前記直列並列変換手段にて得られた時間的に並列なデータに対して直交変換を施す直交変換手段と、前記直交変換手段の出力から映像信号または動き信号の大きさを検出し、非線形処理手段の非線形特性の閾値の基準レベル値を出力する適応制御手段と、前記適応制御手段が出力する閾値のレベル基準値から非線形特性の閾値を演算して出力する閾値演算手段と、前記閾値演算手段が出

力する閾値に応じて非線形特性を可変して非線形処理を行う非線形処理手段と、前記非線形処理手段の出力に対して、前記直交変換手段における直交変換に対する逆変換である直交逆変換を施す直交逆変換手段と、前記直交逆変換手段の出力する時間的に並列なデータを時間的に直列なデータに変換する並列直列変換手段と、前記並列直列変換手段の出力を減衰させる減衰手段と、前記入力映像信号と前記減衰手段の出力信号との差分信号を得る第2の減算手段とを有し、前記閾値演算手段は各周波数成分毎に、ノイズ成分の分布が動き信号成分の分布に対して大きい場合には閾値を大きく、反対にノイズ成分の分布が動き信号成分の分布に対して小さい場合には閾値を小さくするように演算を行うこととし、また、前記第2の減算信号は前記遅延手段にて遅延され、前記第2の減算手段の出力信号をノイズが除去された信号として取り出すことを特徴とするものである。

【0021】また同じ目的を達成するために、請求項3記載の雑音除去装置では、入力映像信号に応動した信号を遅延させる遅延手段と、前記入力信号と前記遅延手段の出力信号との差分信号を得る第1の減算手段と、前記第1の減算手段にて得られた時間的に直列な前記差分信号を時間的に並列なデータに変換する直列並列変換手段と、前記直列並列変換手段にて得られた時間的に並列なデータに対して直交変換を施す直交変換手段と、前記直交変換手段の出力から映像信号または動き信号の大きさを検出し、非線形処理手段の非線形特性の閾値の基準レベル値を出力する適応制御手段と、雑音除去装置外部から設定される各周波数成分毎の閾値演算用データを保持し出力する演算データ保持手段と、前記適応制御信号が出力する閾値のレベル基準値と前記演算データ保持手段の出力する各種演算データとで非線形特性の閾値を演算して出力する閾値演算手段と、前記閾値演算手段が出力する閾値に応じて非線形特性を可変して非線形処理を行う非線形処理手段と、前記非線形処理手段の出力に対して、前記直交変換手段における直交変換に対する逆変換である直交逆変換を施す直交逆変換手段と、前記直交逆変換手段の出力する時間的に並列なデータを時間的に直列なデータに変換する並列直列変換手段と、前記並列直列変換手段の出力を減衰させる減衰手段と、前記入力映像信号と前記減衰手段の出力信号との差分信号を得る第2の減算手段とを有し、前記第2の減算信号は前記遅延手段にて遅延され、前記第2の減算手段の出力信号をノイズが除去された信号として取り出すことを特徴とするものである。

【0022】

【作用】本発明はこの構成によって、ノイズ成分が動き信号成分に対して大きく分布する周波数成分に対する非線形処理手段は抽出量を相対的に大きくし、ノイズ成分が動き信号成分に対して小さく分布する周波数成分に対する非線形処理手段は抽出量を相対的に小さくして、出

力画像に残像や尾引きを引き起こさない状態で効率よくノイズ除去を行うように作用する。

【0023】

【実施例】

(実施例1) 以下、図面を参照しながら、請求項1記載の本発明の雑音除去装置の一実施例について詳細に述べる。図1は請求項1記載の本発明の一実施例の雑音除去装置のブロック図を示すものである。

【0024】図1において、10は入力端子で、ノイズを含んだ映像信号が加えられる。11はフレーム遅延手段で、後述する第2の減算手段19に接続され、第2の減算手段19が出力する入力映像信号からノイズ成分を除いた出力信号をNフレーム($N=1, 2, \dots$)遅延させるものである。12は第1の減算手段で、入力端子10とフレーム遅延手段11に接続され、入力映像信号とフレーム遅延手段11が出力するNフレーム分遅延させた信号との差分信号を得るためのものである。13は直列並列変換手段で、第1の減算手段12に接続され、時間的に直列なデータ列を、直交変換する前段階に時間的に並列なデータ列に変換し、後述する直交変換するための画素ブロックのデータを生成するものである。ここで、画素ブロックのサイズを水平方向にmサンプル、垂直方向にnライン(m, nは自然数)とする。本実施例では例として $m=4$ (サンプル)、 $n=2$ (ライン)とする。また、以降請求項2、3の本発明の一実施例の雑音除去装置の場合においても、 $m=4$ (サンプル)、 $n=2$ (ライン)として説明する。ここで、図2は直列並列変換手段13の構成図で、直列並列変換手段13は1個のライン遅延手段107と、6個の1サンプル遅延手段101~106から構成される。

【0025】図1において、14は直交変換手段で、直列並列変換手段13に接続され、直列並列変換手段13で生成された画素ブロックのデータに対して、直交変換を施すものである。本実施例では直交変換14での直交変換をアダマール変換とする。

【0026】15_00~15_13は直交変換手段の出力 y_{00} , y_{01} , y_{02} , y_{03} , y_{10} , y_{11} , y_{12} , y_{13} の各周波数成分を入力とする非線形処理手段で、各周波数成分に含まれるノイズ成分を抽出し、直交逆変換手段に出力する。ここで、非線形処理手段15_00~15_13の非線形特性に関して説明する。非線形処理手段の特性を図3を用いて説明する。図3の(a)は非線形処理手段15_00の特性であり、(b)は非線形特性15_13の特性である。図3中の定数A, Hは非線形特性の閾値を決定する定数であり各周波数成分毎のノイズ信号分布と動き信号の分布の大きさによって決定される。他の15_02~15_13までの非線形処理手段の非線形特性に関しても、それぞれの周波数成分毎のノイズ成分と動き信号成分の分布の割合によって決定される。ここで、図3の(a)のAや(b)のHの値を決定した方法を図4を参考に述べる。

【0027】図4の・は本発明の雑音除去装置の入力端

子に一樣なノイズ成分のみが入力された場合のノイズの各周波数成分毎の分布を示している。また、図4中の×は同じ入力端子に映像信号のみが入力された場合の映像信号の各周波数成分毎の分布を示している。映像信号は周波数特性に関して、さまざまな特性を持っているので、いつも分布が同じような形になるとは限らない。図4の×印の示す特性はそれらの特性の統計的平均をとったものである。ノイズ成分に関しても本発明の雑音除去装置が使用される環境化での入力端子に混入してくると予想されるノイズの統計的平均をとったものである。

【0028】図4のy00成分に関してみると、ノイズ成分よりも映像信号の分布の方がかなり大きい。よって、このy00成分を入力とした非線形処理では、非線形処理の閾値(図3のA)をあまり大きくとるべきではない。なぜなら、もし図3(a)のAの値を大きくとると、ノイズ以外の動き信号成分を非線形処理手段が抽出する割合が大きくなり、その抽出された動き信号成分が直交逆変換手段16からのちに伝わって最終的に第2の減算手段19において入力信号から減算されることにより、出力画像に残像や尾引きといった弊害を引き出す確率が高くなる。

【0029】よって、図3(a)のAの値は、図4のy00成分が示すノイズ成分の大きさ程度の比較的小さい値に設定する。また、図4のy13成分に関してみると、ノイズ成分の方が映像信号よりも分布の大きさがかなり大きい。よって、この成分に関しては非線形処理手段y13の抽出度を大きくした方がノイズ抽出度が大きくなる。この非線形処理手段の非線形特性を図3(b)に示す。図3に示すように、Hの値はAの値よりも大きくする。他の周波数成分に関しても、図4に示す映像信号とノイズ成分の分布の大きさに基づいて、映像信号の分布がノイズ成分の分布よりも大きい成分に関しては、非線形特性の閾値を小さくして抽出量を抑え、映像信号の分布がノイズ成分の分布よりも小さい成分に関しては、非線形特性の閾値を大きくして抽出量を大きくする。

【0030】上記のような非線形特性を非線形処理手段15_00~15_13はそれぞれ持っている。また、図1の16は直交逆変換手段で、非線形処理手段15_00~15_13に接続され、ノイズ成分として抽出されたデータを直交逆変換するものである。17は並列直列変換手段で、直交逆変換手段16に接続され、直交逆変換された水平方向に4サンプル分の時間的に並列なデータで時間的に重なりあうサンプル点同士でその平均をとることで、時間的に直列なデータに変換する。ここで、並列直列変換手段17の構成例について説明する。図5は並列直列変換手段17の構成図で、並列直列変換手段17は3個の1サンプル遅延手段51~53と3個の加算手段54~56と1/4の利得を出力する平均手段57からなる。また、図1において、18は減算手段で、並列直列変換手段17に接続され、並列直列変換手段17で出力されたデータの利得調整を行うものである。19

は第2の減算手段で、入力端子10、減算手段18及びフレーム遅延手段11に接続され、入力映像信号から減算手段18の出力データ、即ちノイズ成分を減算し、入力映像信号からノイズ成分を除去するものである。

【0031】以上のように構成された請求項1記載の本発明の一実施例の雑音除去装置の動作を以下説明する。入力端子10からノイズを含んだ映像信号が入力される。第1の減算手段12で、フレーム遅延手段11が出力するNフレーム(N=1,2,...)遅延された信号と入力映像信号との差分をとり、フレーム差分データを出力する。第1の減算手段12では、フレーム間で相関の小さいノイズ成分と映像信号の動き成分が検出される。ノイズを含まない静止領域の信号に対しては、第1の減算手段12の出力は0である。第1の減算手段12で検出されたノイズ成分及び動き信号成分を含んだ時間的に直列なデータは、直列並列変換手段13で、図2のように1個のライン遅延手段と6個の1サンプル遅延手段により、水平方向に4サンプル、垂直方向に2ライン分の時間的に並列なデータx00~x13に変換される。この時間的に並列なデータx00~x13に対して(数2)で示すような演算が直交変換手段14で行われ、各周波数成分y00~y13が出力される。

【0032】次に非線形処理手段15_00~15_13において、各周波数成分y00~y13に対して非線形処理を行った出力y00'~y13'が出力される。このy00'~y13'には各周波数成分毎に分布したノイズ成分が含まれている。次に直交逆変換手段16では非線形処理手段15_00~15_13の出力y00'~y13'に対して(数3)に示す演算を実行し、直列並列変換手段14の出力x00~x13に対応した時間的に並列な信号x00'~x03'を出力する。

【0033】次に並列直列変換手段17では入力したx00'~x03'の信号の時間的に重なりあう点のデータを平均化して時間的に直列なデータとして減算手段18に出力する。減算手段18では入力されたデータの利得調整をしてノイズ成分として出力する。そして、そのノイズ成分が第2の減算手段19で入力信号から減算され、入力信号からノイズが低減された信号が出力端子1aから取り出される。

【0034】以上のように本実施例によれば、直交変換された各周波数成分毎に動き成分がノイズ成分に対して多く含まれていても、平均的には、ノイズ成分以上の動き信号成分を非線形処理手段が出力する確率は小さくなることになるので、不必要に動き信号成分を非線形処理手段から抽出して、その結果、最終的に入力信号から動き信号成分が多くを差分される結果となり出力画像に残像や画像ボケが発生するといった弊害を大きく低減できる。その結果、画像劣化の無い形でのノイズ成分の低減の効率を上げることができる。

【0035】尚、直列並列変換手段13の変換手段は図2に示すものに限ったものではなく、又、並列直列変換手段17の変換手段も図5に示すものに限ったものではない。

い。

【0036】(実施例2)次に、請求項2記載の本発明の一実施例である雑音除去装置について、図6を用いて説明する。図6は請求項2記載の本発明の一実施例である雑音除去装置のブロック図を示すものである。まず、図6の雑音除去装置の構成について、図1の雑音除去装置と比較して述べる。

【0037】図6において、60は入力端子、61はフレーム遅延手段、62は第1の減算手段、63は直列並列変換手段、64は直交変換手段、66は直交逆変換手段、67は並列直列変換手段、68は減衰手段、69は第2の減算手段、6aは出力端子であり、図1に示したものと同一のものである。65_00~65_13は閾値演算手段6b_00~6b_13から出力される閾値に基づいて、可変的に非線形特性を変化させる非線形処理手段である。その非線形処理手段65_00~65_13の特性を図7を用いて説明する。

【0038】図7の(a)は閾値演算手段の出力6b_00~6b_13の出力が α であったときの非線形処理手段の持つ特性であり、図7の(b)は閾値演算手段の出力が α から1大きくなったときの非線形処理手段の持つ特性であり、図7の(c)は閾値演算手段の出力が α から1小さくなったときの非線形処理手段の持つ特性である。

【0039】図7の(a),(b),(c)に示すように、非線形処理手段は閾値演算手段の出力する閾値に基づいて、その非線形特性の閾値を変化させて非線形処理をおこなう。6b_00~6b_13は閾値演算手段であり、入力されたデータに対して非線形処理特性の閾値決定のためのある演算を行い非線形処理特性の閾値を出力する。閾値演算の演算としてはいろいろ考えられるが、今は例として加減算を使った閾値演算を説明する。適応制御手段6cから閾値基準レベル値 z が出力されると、閾値演算手段6b_00~6b_13は夫々、 $z+h_{00}$, $z+h_{01}$, $z+h_{02}$, $z+h_{03}$, $z+h_{10}$, $z+h_{11}$, $z+h_{12}$, $z+h_{13}$ と演算を行った値を非線形処理手段65_00~65_13に出力する。この h_{00} ~ h_{13} までの定数は図4を用いて、上記既に示した各周波数成分毎の動き信号成分とノイズ成分の分布の度合いによって決められている。今、 h_{00} ~ h_{13} の定数についている数字は各周波数成分の信号名 y_{00} ~ y_{13} についている数字に対応している。例えば、 h_{00} は y_{00} , h_{01} は y_{01} にといった具合である。

【0040】今、上記 h_{00} , h_{01} , h_{02} , h_{03} , h_{10} , h_{11} , h_{12} , h_{13} の定数値の設定例を示す。 h_{00} ~ h_{13} の定数は、ノイズ分布の方が映像分布よりも大きければ大きい値に、ノイズ分布の方が映像信号分布よりも小さければ小さい値に設定する。図4で示すように y_{10} 成分についてはノイズ分布と映像分布の分布率はほぼ同じであり、ここを基準として考えると、 y_{00} 成分はノイズ分布の方が映像信号の分布よりも大きいので、 h_{00} は h_{10} よりも小さい値を設定する。 y_{01} 成分はノイズ成分の方が映像信号よりも分布が大きいので h_{01} は h_{10} よりも大き

な値を設定する。各周波数成分毎に分布するノイズ成分と映像信号成分の振幅差に基づいて、 h_{00} ~ h_{13} の値を設定する。

【0041】6cは適応制御手段であり、直交変換手段64が出力する周波成分から、閾値演算手段6b_00~6b_13の閾値演算の基準レベル値を出力する。適応制御手段の構成としては、映像信号がノイズ信号に対してかなり大きな比率で分布する低域周波数成分である y_{00} の値に基づいて、 y_{00} の値が通常よりもかなり大きいときは、映像信号の方がノイズ信号よりも大きな比率で各周波数成分毎に分布しているとして、適応制御手段6cの出力 z を小さくして、非線形処理手段65_00~65_13における抽出量を少なくしてノイズでない動き映像信号成分が抽出されるのを防ぎ、また、 y_{00} の値が通常よりもかなり小さいときはノイズの方が映像信号よりもかなり大きな比率で各周波数成分毎に分布しているとして、適応制御手段6cの出力 z を大きくして、非線形処理手段65_00~65_13における抽出量を多くして、ノイズ成分が多く抽出されるようにするようにしたものなどがある。

【0042】以上のように構成された請求項2記載の本発明の一実施例である雑音除去装置の動作について、請求項1記載の本発明の一実施例である雑音除去装置の動作と比較しながら述べる。

【0043】図6の非線形処理手段65_00~65_13、閾値演算手段6b_00~6b_13、適応制御手段6c以外の動作に関しては、請求項1記載の本発明の一実施例である雑音除去装置の動作と同じである。請求項1記載の一実施例では、非線形処理手段で余分に動き信号を抽出せずにノイズ成分のみを効果的に抽出できるのは、入力端子に入ってくる映像信号が通常の平均的な受信状態で受信された場合のみであったのが、上記の構成の説明で述べたように、非線形処理手段65_00~65_13の非線形特性を閾値による可変型の特性にし、適応制御手段6cが出力する閾値の基準レベル値を基準にして、閾値演算手段6b_00~6b_13で各周波数成分毎のノイズ信号と映像信号の分布の違いに基づいて、それぞれの成分での閾値の基準レベル値からのずれを調節することによって、映像信号の受信状態が変わって映像信号に対するノイズ成分の割合が変わった場合にも、非線形処理手段で動き信号成分を余分に抽出せずにノイズ成分を効果的に抽出するように動作する。

【0044】以上のように本実施例によれば、入力映像信号全体として、映像信号に対するノイズ成分の比率が変化した場合でも、出力画像に残像や尾引きを引き起こす元となる動き信号を非線形処理手段で抽出する割合が少なくなり、効率よくノイズ成分のみ非線形処理手段から抽出し、入力画像に存在しているノイズ成分を効果的に除去することが可能となる。

【0045】尚、直列並列変換手段63の変換手段は図6に示すものに限ったものではなく、又、並列直列変換手

段67の変換手段も図6に示すものに限ったものではない。

【0046】また、図6では非線形処理手段65_00~65_13と閾値演算手段6b_00~6b_13を別のブロックに分けて示しているが、非線形処理手段65_00~65_13と閾値演算手段6b_00~6b_13を論理合成した1ブロックやROM等の1つのメモリ手段を用いて1ブロックで構成してもよいことは言うまでもない。また、適応制御手段6cの入出力関係は図6に示すものに限ったものではない。

【0047】(実施例3)次に、請求項3記載の本発明の一実施例である雑音除去装置の構成について、図8を用いて説明する。図8は請求項3記載の本発明の一実施例である雑音除去装置のブロック図を示すものである。

【0048】まず、本発明の一実施例である図8の雑音除去装置の構成に関して、請求項1記載の本発明の一実施例の雑音除去装置と請求項2記載の本発明の一実施例の雑音除去装置の構成と比較して述べる。

【0049】図8において、80の入力端子、81のフレーム遅延手段、82の第1の減算手段、83の直列並列変換手段、84の直交変換手段、86の直交逆変換手段、87の並列直列変換手段、88の減衰手段、89の第2の減算手段、8aの出力端子は上記請求項1と2の本発明の一実施例の雑音除去装置の説明で述べたものと同じである。また、85_00~85_13の非線形処理手段と8b_00~8b_13の閾値演算手段、8cの適応制御手段は請求項2記載の本発明の一実施例の雑音除去装置の説明で述べたものと同じである。8dは演算データ保持手段であり、外部から転送されてくる閾値演算データh_00~h_13を受信して保持し、閾値演算手段8b_00にその閾値演算データを出力する。

【0050】以上のように構成された雑音除去装置に関して以下にその動作を述べる。演算データ保持手段8d以外に関しては、請求項2記載の本発明の一実施例の雑音除去装置の説明で述べたものと同じである。

【0051】演算データ保持手段8dはCPUバスやMUSEバスなどの外部バスから閾値演算データh_00~h_13を受信し、閾値演算手段8b_00~8b_13にその閾値演算データを出力する。

【0052】以上のように本実施例によれば、映像信号の受信状況に変動が発生して、映像信号に対するノイズ信号の比率が各周波数成分毎に一樣に変化するのではなく、映像信号とノイズ信号の分布特性がかなり変化した場合でも、外部から非線形特性の閾値をそれぞれの成分毎に変更することができるので、受信した映像信号の周波数特性に変動があった場合にも、非線形処理手段85_00~85_13で動き信号成分を抽出する割合を小さくして、効果的にノイズ成分を大きな割合で抽出することができる。

【0053】尚、直列並列変換手段63の変換手段は図6に示すものに限ったものではなく、又、並列直列変換手段67の変換手段も図6に示すものに限ったものではな

い。

【0054】また、図8では非線形処理手段85_00~85_13と閾値演算手段8b_00~8b_13を別のブロックに分けて示しているが、非線形処理手段85_00~85_13と閾値演算手段8b_00~8b_13を論理合成した1ブロックやROM等の1つのメモリ手段を用いて1ブロックで構成してもよいことは言うまでもない。また、適応制御手段8cの入出力関係は図8に示すものに限ったものではない。

【0055】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の本発明によれば、通常の平均的受信状態でのノイズ信号成分と動き信号成分の各周波数毎の分布の大きさによって、ノイズよりも動き信号の分布の方が大きいところでは、非線形処理手段から不必要に動き信号成分を抽出しないようにし、ノイズの方が動き信号の分布より大きい周波数では、非線形処理手段からノイズ成分を多く抽出するようにしているので、通常の平均的な受信状態では、残像や尾引きの軽減された状態でノイズ除去が効果的に行われた出力画像を得ることができる。

【0056】また、請求項2記載の本発明によれば、請求項1記載の本発明の効果に加えて、受信した映像信号全体で動き信号の周波数特性は変化せずノイズ成分のみが一樣に変化した場合にも、ノイズ成分の大きさの変動にしたがって非線形特性の閾値を全ての周波数成分毎に一律に大きくしたり小さくしたりすることで、残像や尾引きの軽減された状態でノイズ除去が効果的に行われた出力画像を得ることができる。

【0057】また、請求項3記載の本発明によれば、請求項2の発明の効果に加えて、動き信号成分の周波数分布に大きな変動があった場合にも、外部から非線形特性の閾値を周波数分布の変動に追従して動き信号成分をできるだけ抽出せずにノイズ成分のみを抽出するように設定し直すことによって、残像や尾引きの軽減された状態でノイズ除去が効果的に行われた出力画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1記載の本発明の一実施例における雑音除去装置のブロック図

【図2】本発明の一実施例における直列並列変換手段の構成図

【図3】図1の雑音除去装置の非線形処理手段の非線形特性を示す図

【図4】請求項1記載の本発明の一実施例における雑音除去装置の直交変換手段の各出力毎のノイズ信号と動き信号の平均的分布を示す図

【図5】本発明の一実施例における並列直列変換手段の構成図

【図6】請求項2記載の本発明の一実施例における雑音除去装置のブロック図

【図7】請求項2記載の本発明の一実施例における雑音

15

除去装置の非線形処理手段の非線形特性を示す図

【図8】請求項3記載の本発明の一実施例における雑音除去装置のブロック図

【図9】従来例の雑音除去装置のブロック図

【図10】従来例の雑音除去装置の非線形処理手段の非線形特性を示す図

【図11】従来例の雑音除去装置の直交変換手段の各出力毎のノイズ信号の平均的な分布を示す図。

【符号の説明】

10, 60, 80, 90 入力端子

11, 61, 81, 91 フレーム遅延手段

12, 62, 82, 92 第1の減算手段

13, 63, 83, 93 直列並列手段

14, 64, 84, 94 直交変換手段

15_00~15_13, 65_00~65_13 非線形処理手段

*

* 85_00~85_13, 95_00~95_13 非線形処理手段

16, 66, 86, 96 直交逆変換手段

17, 67, 87, 97 並列直列変換手段

18, 68, 88, 98 減衰手段

19, 69, 89, 99 第2の減算手段

1a, 6a, 8a, 9a 出力端子

6b_00~6b_13, 8b_00~8b_13 閾値演算手段

6c, 8c 適応制御手段

8d 演算データ保持手段

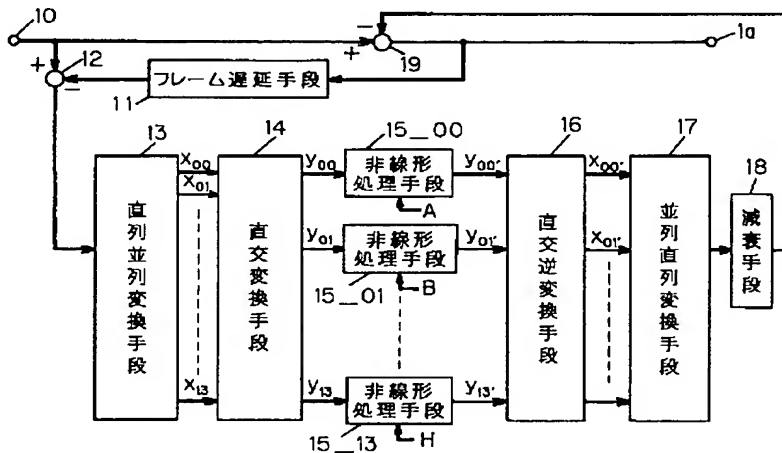
10 51, 52, 53, 101, 102, 103, 104, 105, 106 1サンプル遅延手段

54, 55, 56 加算手段

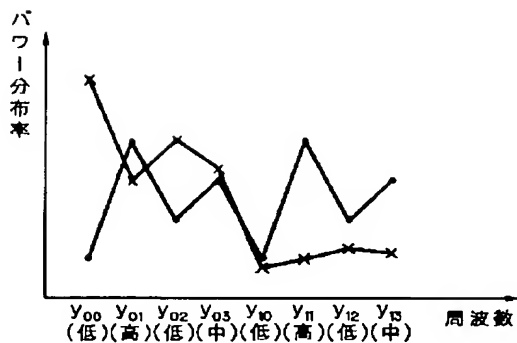
57 平均手段

107 ライン遅延手段

【図1】

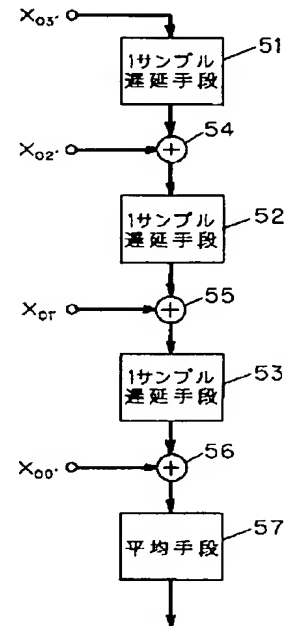


【図4】

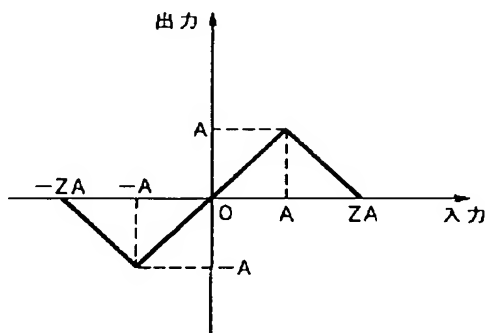


• ノイズ分布
× 映像分布

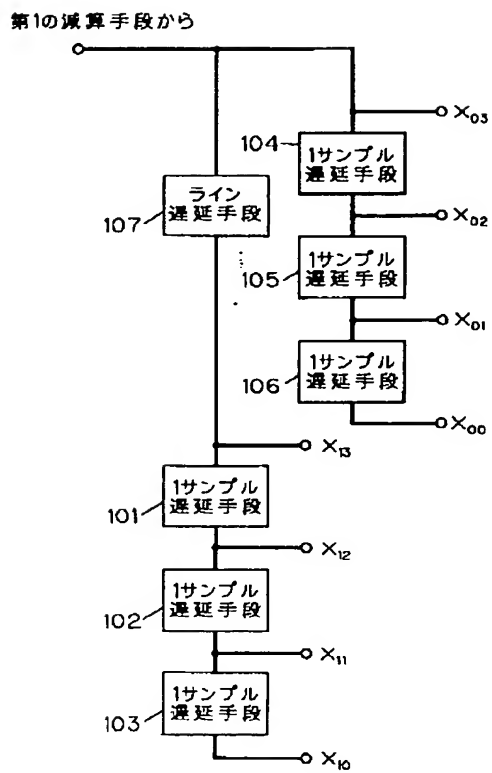
【図5】



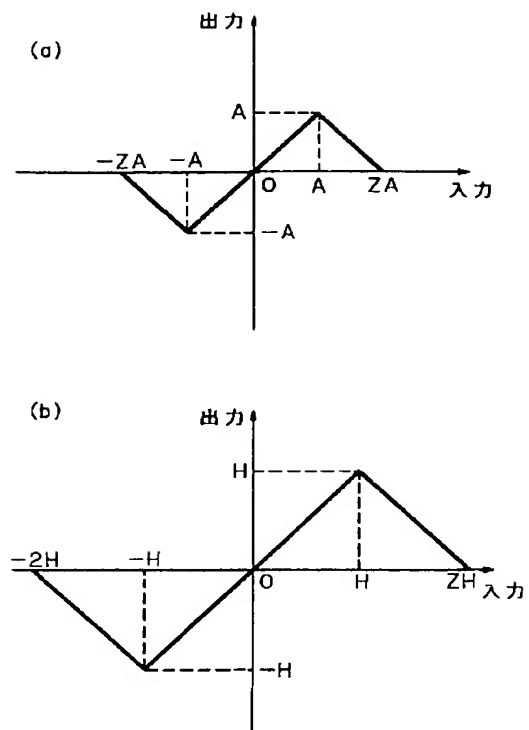
【図10】



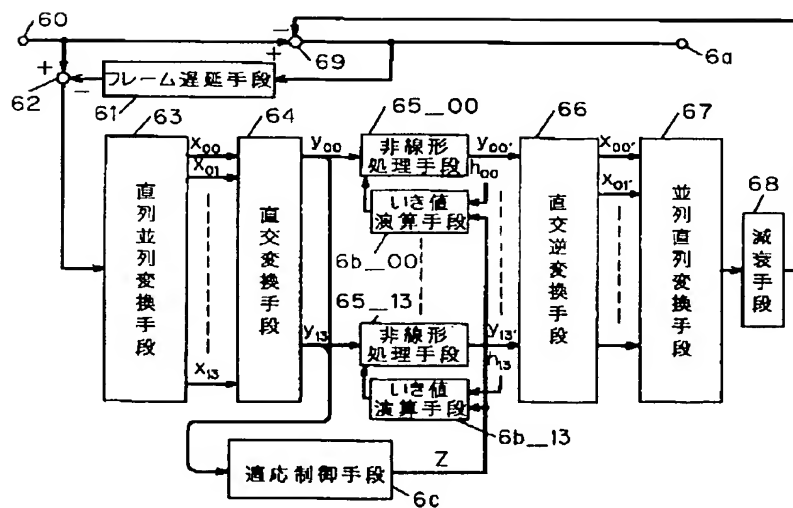
【図2】



【図3】



【図6】



【図9】

